

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-57535

⑤ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和61年(1986)3月24日

C 07 C 87/62
103/64
125/073
143/72
C 08 K 5/20
C 08 L 21/00

7118-4H
7144-4H
6785-4H
7188-4H

6681-4J 審査請求 未請求 発明の数 4 (全9頁)

⑤ 発明の名称 老化防止剤及びそれを含む重合体

⑥ 特 願 昭60-179512

⑦ 出 願 昭60(1985)8月16日

優先権主張 ⑧ 1984年8月18日 ⑨ 西ドイツ(DE) ⑩ P3430512.2

⑪ 発 明 者 ハンス・ヨゼフ・ブイ ドイツ連邦共和国デー4150クレーフエルト・ブランデンブルガーシュトラッセ28
⑫ 発 明 者 ゾルト・スゼンチバニ ドイツ連邦共和国デー5090レーフェルクゼン・カルル・ルンプフ・シュトラッセ9
⑬ 発 明 者 ヨゼフ・ビツテ ドイツ連邦共和国デー5000ケルン80・ハーファークン10
⑭ 出 願 人 バイエル・アクチエン ドイツ連邦共和国レーフェルクゼン(番地なし)
ゲゼルシャフト
⑮ 代 理 人 弁理士 小田島 平吉

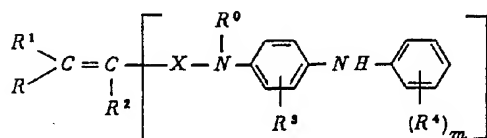
明 細 書

1. 発明の名称

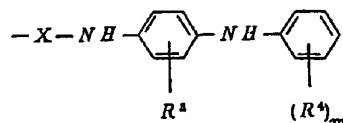
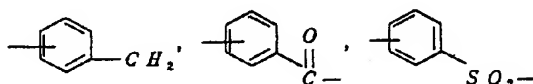
老化防止剤及びそれを含む重合体

2. 特許請求の範囲

1. 下記一般式



但し式中 R^0 は H、または X が -CO- を表す時は R^1 と一緒になって -CO- を表し、或いは X が -CH₂-CO- を表す時は R^2 と一緒になって -CO- を表し、
 R 、 R^1 および R^2 の基の1つは H、 $C_1 \sim C_4$ のアルキル、アリール、COOR⁵ であるか、または R^0 が H で X が -CO-、-CH₂-、または -CH₂-O-CO- である時には

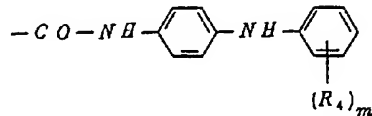
であって、 R 、 R^1 および R^2 の他の基は H であり、 R^3 は H または CH₂ であり、 R^4 は $C_1 \sim C_{20}$ のアルキルであり、 R^5 は H、 $C_1 \sim C_4$ のアルキル、または $C_6 \sim C_{12}$ のアリールであり、X は -(CH₂)_nCO-、-(CH₂)_nSO₂、-CH₂-、-CH₂O-CO-、

であり、

 n は 1 または 2 であり m は 0 または 1 である、

に対応する化合物。

2. R^0 は H であるか、または X が -CO- を表す時は R^1 と一緒になって -CO- を表し、
 R は H または CH_3 であり、
 R^1 は H、 CH_3 、フェニル、 $COOR^5$ または



であり、

R^2 は H または CH_3 であり、

R^3 は H であり、

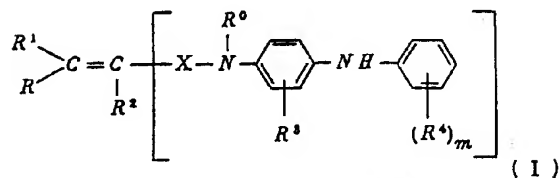
R^4 は $C_1 \sim C_{13}$ のアラルキルであり、

R^5 は H または $C_1 \sim C_4$ のアルキルであり、

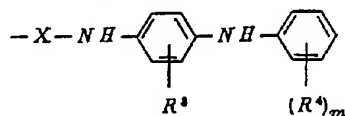
X は CO、 CH_2 、 SO_2 、 CH_2SO_2 または $CH_2OC=O$ であり、

n は 1 または 2 であり、

m は 0 または 1 である特許請求の範囲第 1 項記載の化合物。



但し式中 R^0 は H、または X が -CO- を表す時は R^1 と一緒になって -CO- を表すか、或いは X が - CH_2 -CO を表す時は R^2 と一緒になって -CO- を表し、 R 、 R^1 および R^2 の基の 1 つは H、 $C_1 \sim C_4$ のアルキル、アリアル、 $COOR^5$ であるか、または R^0 が H で X が -CO-、 $-CH_2-$ 、または $-CH_2-O-CO-$ である時には



であって、 R 、 R^1 および R^2 の他の基は H であり、

X は $-(CH_2)_nCO-$ 、 $-(CH_2)_nSO_2-$ 、 $-CH_2-$ 、 $-CH_2O-$

3. R^0 、 R 及び R^3 は H を表し、

R^1 は H、フェニル、または $COOR^5$ であり、

R^2 は H または CH_3 であり、

R^4 は $C_1 \sim C_{13}$ のアラルキルであり、

R^5 は H または $C_1 \sim C_4$ のアルキルであり、

X は CO または CH_2 であり、

n は 1 または 2 である特許請求の範囲第 1 または 2 項記載の化合物。

4. 特許請求の範囲第 1 記載の化合物を含む重合体。

5. 特許請求の範囲第 1 記載の化合物を含むゴム及びゴム加硫物。

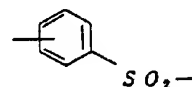
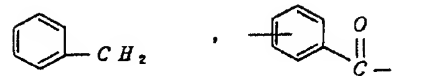
6. 特許請求の範囲第 1 記載の化合物を含むニトリルゴム及びニトリルゴム加硫物。

7. 特許請求の範囲第 1 記載の化合物を 0.2 ~ 10 重量% 含む特許請求の範囲第 8 項記載の重合体。

3. 発明の詳細な説明

本発明は下記一般式

CO-



であり、

n は 0 または 1 であり、

R^3 は H または CH_3 であり、

R^4 は $C_1 \sim C_{20}$ のアラルキルであり、

R^5 は H、 $C_1 \sim C_4$ のアルキル、または $C_6 \sim C_{12}$ のアリアルであり、

m は 0 または 1 である、

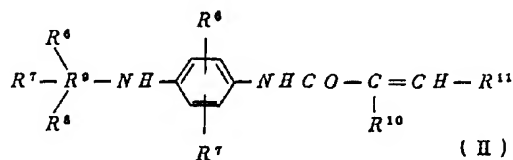
に対応する化合物及びこれらの化合物を含む重合体に関する。

重合体は光、空気及び熱の作用により迅速に変化し、解重合及び交叉結合を起す結果、その有利な使用特性を失う。そのため重合体に老化防止剤

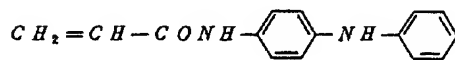
を加えてその有用な寿命をかなり延ばすようにする。しかし老化防止剤の添加は問題にしている種類の重合体からつくられた製品が老化防止剤を抽出し、従ってその保護機能を著しく損傷または減退させる媒質と接触する場合には不十分である。また老化防止剤は重合体の中を移動し、重合体から投出することも知られている。

このような場合には老化防止剤を重合体に結合させるか、重合体の老化防止剤を使用することが提案されている。

即ちドイツ特許公開明細書第20 25 336 号に従えば、一般式

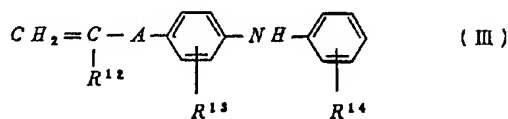


但し式中 R^9 はアリールを表し、



のN-4-(フェニルアミノフェニル)-アクリルアミドを過酸化剤を用い天然ゴムにグラフト化させる方法が記載されている。

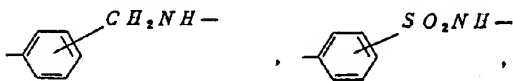
ドイツ特許公開明細書第30 22 952 号には一般式



但し式中 R^{12} はH または CH_3 であり、

R^{13} 及び R^{14} は H、Cl、Br、または $C_1 \sim C_{12}$ のアルキルであり、

A は



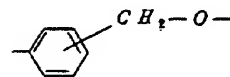
R^6 及び R^7 は H または $C_1 \sim C_4$ のアルキルであり、
 R^8 は H、 $C_1 \sim C_4$ のアルキル、 $C_1 \sim C_4$ のアルコキシ、または $C_1 \sim C_{12}$ のアルキルアミノであり、

R^{10} 及び R^{11} は C_1 または C_2 のアルキル、 $C_6 \sim C_{10}$ のアリール基、カルボキシまたはカルボキシアルキル基、好ましくは4-アミノジフェニルアミンのアクリルアミドである、

に対応するアミドをブタジエンと重合させる。この種の重合体は老化防止剤を添加しただけで安定化させた重合体に比べ、抽出処理、例えばドライ・クリーニングを行った後の耐性が大きいと言われている。

米国特許第3,867,334 号に従えば、式(II)に対応するアミドはまた、カーボン・ブラックで補強され硫黄で加硫されたゴムに対し、これらの添加剤が或種の条件で加えられている限り、安定化作用を行わせるのに使用することができる。

ドイツ特許公開明細書第25 09 654 号には式

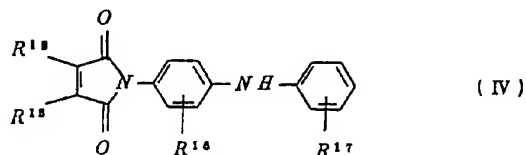


$-SO_2NH-$ 又は $CH_2 - SO_2 - NH -$;

を表す、

に対応する化合物、及びこれらの化合物を化学的に結合した形で含み且つ抽出条件下における老化に対し或種の改良された保護作用を与えるゴムに似た重合体が記載されている。

またドイツ特許公開明細書第31 13 351 号においては、5 ~ 80重量%の塩化ビニル重合体を含み、安定剤として上記式(II)の化合物、または式



但し式中 R^{15} は H または $C_1 \sim C_4$ のアルキルであり、 R^{16} 及び R^{17} は H、Cl、Br または $C_1 \sim C_{12}$ のアルキルである、

に対応するアミドを含む耐熱性、耐油性の成形体として特殊な組成をもったニトリル・ゴムが推奨されている。

内燃機関を操作する場合ゴム部品、例えばシーリング及びホースが満足しなければならない条件は、その構造がコンパクトになり動作温度が高くなっているために、次第に厳しくなっている。この点に関し、公知化合物の老化防止剤効果は有用な水準に達しているが、酸化が原因となる損傷及び漏洩を避けなければならないため、改善が著しく望まれている。非抽出条件における通常の老化の場合には、通常使用される非結合性の老化防止剤、例えばジステリルジフェニルアミドのもつ効果水準はまだ得られていない。

本発明の目的は重合体に化学的に結合することができ、抽出条件下において、または酸化された

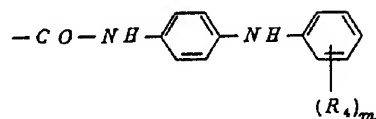
オイルまたは燃料、及び老化防止剤を含む重合体の存在下において老化に対し改善された保護作用を与える新規老化防止剤を提供することである。

本発明において驚くべきことには、本明細書の冒頭に示した化合物(I) は老化に対し必要な改善された保護作用を与えることが見出された。式(I)の好適な化合物は

R^0 は H、または X が $-CO-$ を表す時には R^1 と一緒になって $-CO-$ を表し、

R は H または CH_3 を表し、

R^1 は H、 CH_3 、 $COOR^5$ 、



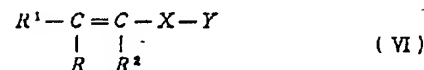
またはフェニルであり、

R^2 は H または CH_3 を表し、

X は CO 、 CH_2 、 SO_2 、 CH_2SO_2 、または $CH_2OC=O$ であり、

ある、

に対応する4-アミノジフェニルアミン誘導体を、一般式



但し式中 R、 R^1 、 R^2 及び X は上記定義と同じであり、Y は Cl、または X が $-CO-$ である時には R^1 と一緒になって $-CO-O$ を表すか、或いは X が $-CH_2-CO$ である時には R^2 と一緒になって $-CO-$ を表すか、または OR^5 を表し、ここに R^5 は上記定義と同じである、

に対応する化合物と反応させることによりつくられる。

アルキル基 R^4 は好ましくはパラの位置にあるが、生成物は常に若干のオルト化合物を含んでいる。

4-アミノジフェニルアミン誘導体(V) を不飽和化合物(VI)と反応させて本発明の化合物(I) を製

R^3 は H を表し、

R^4 は $C_7 \sim C_{18}$ のアルキルであり、

R^5 は H または $C_1 \sim C_4$ のアルキルであり、

■ は 1 または 2 である化合物である。

特に好適な化合物(I) は

R^0 、R 及び R^3 が H を表し、

R^1 は H、フェニルまたは $COOR^5$ であり、

R^2 は H または CH_3 を表し、

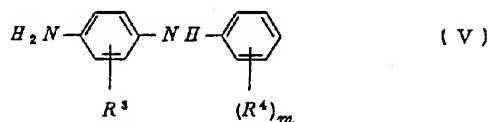
X は CO または CH_2 であり、

R^4 は $C_7 \sim C_{18}$ のアルキルであり、

R^5 は H または $C_1 \sim C_4$ のアルキルであり、

■ は 1 または 2 である化合物である。

本発明の一般式(I) に対応する化合物は一般式



但し式中 R^3 、 R^4 及び ■ は上記定義と同じで

造するには種々の方法を用いることができる。即ち

(1) 化合物(V) を塩基、例えば水酸化ナトリウムを存在させシュotten・パウマン(Schotten-Baumann)の方法により二相系を使用するか、または米国特許第3 852 350 号またはドイツ特許公開明細書第30 33 952 号記載の方法を使用し第三アミンまたは炭酸アルカリと触媒量の第三アミンを存在させて反応性酸塩化物[例えば $X=Cl$ または SO_2 及び $Y=Cl$ の化合物(VI)]を用いてアシル化する方法。

(2) 例えば $X=CO$ 、 $Y=OCH_3$ または α -フェニルのエステル(VI)をアミン(V)を用い、例えばジャーナル・オブ・オーガニック・ケミストリー(J. Org. Chem.) 誌28巻(1963)頁2915-2917 記載のアルコールを使用してアミノリシスを行う方法。

(3) アミン(V) を酸無水物(VI)[例えば $X=CO$ 、 $Y+R^1=OCO$]によりベリヒテ・デル・ヘミッセン・ゲゼルシャフト誌20巻、3214頁(1887)記載の方法

2 号記載の方法によりアミン(V) をアルキル化する方法。

これらの方法により得られる老化防止剤は随時吸着剤、例えば活性炭素または活性アルミナを加え再結晶することにより精製することができる。しかし多くの場合粗製物のままで使用される。

一般式(I) に対応する新規老化防止剤は多くの方法、即ち下記に説明するようなラジカル重合中、好ましくは予備生成させた重合体上にグラフト化させることにより重合体に固定することができるが、重合体の硬化及び加硫中にこれを行うことが特に好適である。

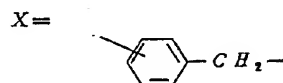
これらの反応は化合物(I) を存在させ塊状、乳化、溶液または分散重合により公知方法で行われ、また硬化または加硫は公知の硬化及び加硫系を存在させ通常の条件で行われる。本発明の老化防止剤は重合体に関し0.2 ~10重量%、好ましくは0.5 ~5 重量%の量で使用される。

本発明の一般式(I) に対応する老化防止剤はま

を用いて開環アシル化する方法。

(4) エル・エイチ・フレット(L. H. Flett) 及びダヴリユー・エイチ・ガードナー(W. H. Gardner) 著、ジョン・ウィリー・アンド・サンズ(John Wiley & Sons) 社1952年発行、「マレイン酸無水物誘導体(Maleic Acid Derivatives)」10 6 頁以降、及びフーベン・ワイル編、メトーデン・デル・オルガニッセン・ヘミー(Methoden der organischen Chemie) 第4 版、1956年発行、第11/2巻、18頁以降記載の方法により(3) において得られたセミアミド(I)[例えば $R^1=COOH$ 、 $X=CO$] を脱水条件下において開環させ対応するイミドにする方法。

(5) アルキル化剤(VI)[例えば $X=Cl$ 、または



で $Y=Cl$] を用いドイツ特許公開明細書第30 22 95

た公知方法でビニル単量体と反応させ、分子量が1000~30,000で(I) を5 ~70重量%、好ましくは10~60重量%のように多く含んだ共重合体に行うことができる。

また老化防止剤(I) は分子量1000~30,000(数平均) 好ましくは2000~20,000の重合体にグラフト化させ、重合体が結合した老化防止剤を10~60重量%、好ましくは10~50重量%含むようにすることができる。次にこのような化合物を高分子量の重合体に加え、同様にして移動耐性をもち実質的に非抽出性の効果的な重合体老化防止剤をつくることできる。またこの化合物は全体として上記濃度の老化防止剤が重合体中に得られるように高分子量の重合体中に加えられる。このためには老化防止剤を結合した形で含む比較的低分子量の重合体を高分子量の重合体に関し1 ~25重量%、好ましくは4 ~20重量%の量で使用する。

この種のグラフト反応に適した低分子量の重合体は例えばポリブタジエン、ポリイソブレン、ブ

タジエン及び／又はイソブレンとスチレン、アクリロニトリル、メタクリル酸メチル、アクリル酸エチル、 α -メチルスチレン、ビベリレン、1,3-ヘキサジエン、エチレン、プロピレン、及び酢酸ビニルとの共重合体である。

このような共重合体をつくるのに適したビニル単量体は上記記載のものである。

重合体に老化防止剤をグラフト化させる反応はラジカル反応条件下において、例えば公知のラジカル反応開始剤、例えば過ビヴァリン酸 t -ブチル、過酸化ジクミル、過酸化ジ t -ブチル、またはアゾジイソブチロニトリルを稀釈せずにまたは不活性溶媒、例えばトルエン、キシレン、石油、クロロベンゼン、またはジクロロベンゼンの溶液にして存在させ、温度50~200℃、好ましくは70~180℃において行われる。

本発明の新規老化防止剤は広範のゴム及びプラスチックに対して適しているが、特に例えばブタジエン、イソブレン、ビベリレン、2-クロロ

ブタジエン、2-エチル-ブタジエンのような1,3-ジエンの重合体、及びそれらとビニル単量体、例えばスチレン、 p -メチルスチレン、 α -メチルスチレン、ノルボルネン、ノルボルナジエン、アクリル酸、アクリル酸エステル、及びアミド、アクリロニトリル、エチレン、プロピレン及び酢酸ビニルとの共重合体、ポリアルケン重合体、例えばシクロペンテンまたは1,5-シクロオクタジエンの重合体、及び1-オレフィン混合物、例えばエチレン-プロピレンまたはエチレン/プロピレン/分離した二重結合を含むジエンの重合体のようなゴムが適している。このような重合体は、ラジカル、配位、置換またはイオン重合によって形成してもよい。

この種の重合体の例としては例えばBR、天然ゴム、SBR、NBR、EPDM、及びCR、ポリペンテン重合体、また少量の二重結合を含むポリエチレン、ポリプロピレンまたはポリスチレン、及び最後に単一相または多相の重合体混合物、例えばABSま

たはポリスチレン、ポリエチレン、ポリプロピレンがあるが、特に二重結合を含む重合体である。

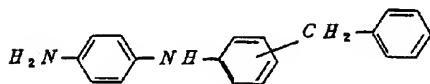
本発明の老化防止剤は特にニトリル・ゴムに効果がある。

ゴムは加硫されていることができる。

ゴムの固体分に関し5~15重量%のオリゴマー、例えばバイヤー・アー・ゲー・レーフェルクゼン(Bayer AG Leverkusen)の製品であるグルカノール(Vulkanol)85®のようなエーテルチオエーテルを加えると破断時伸びが改善される。

アミン(V)の合成

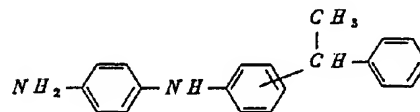
実施例 1



184g(1.0モル)の4-アミノジフェニルアミンと20gの酸で活性化したフラー土との混合物に、21

6g(2モル)のベンジルアルコールを攪拌しながら窒素雰囲気下において1時間に亘り温度200℃で滴下する。200℃に3時間保った後トルエンで稀釈し、圧力濾過器を通して混合物を濾過し、濾液を蒸発させて濃縮し、減圧下において未反応の原料を蒸留する。最終的にベンジル置換4-アミノジフェニルアミンの他に少量のジベンジル置換化合物を含んだ溜分280gを230~280℃/0.8~1.0ミリバールにおいて蒸留した。

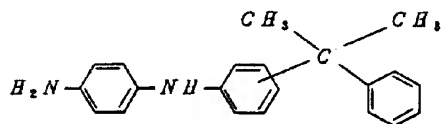
実施例 2



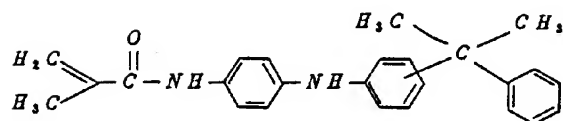
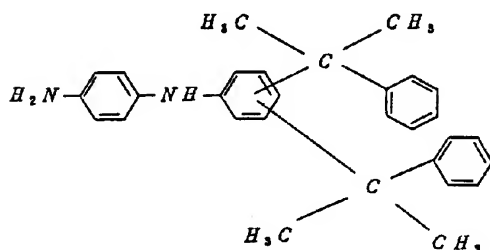
184g(1.0モル)の4-アミノジフェニルアミンと20gの酸で活性化したフラー土との混合物に、208g(2モル)のスチレンを攪拌しながら窒素雰囲気下において2時間に亘り温度200℃で滴下する。

200 °Cに1 時間保った後トルエンで稀釈し、圧力濾過器を通して混合物を濾過し、濾液を減圧下で蒸留し、溶媒と未反応の原料を除去する。最終的に溜分288gを220 ~ 243 °C/0.2~0.3 ミリバールにおいて蒸留した。

実施例 3



及び



実施例 3で得られた溜分 I 147g(0.47モル) をキシレン500ml 中に溶解する。次に無水炭酸ナトリウム74.4g 及びトリエチルアミン1gを加え、得られた懸濁液を約1 時間40°Cにおいて攪拌し、予め約50mlのキシレンに溶解したメタクリル酸塩化物54g(0.52モル) を20°Cにおいて30~40分間の間に滴下する。20~30°Cにおいて2 時間保った後、反応混合物を45~50°Cにおいて2 ~3 時間加熱し、水で抽出し、有機相を乾燥後、減圧下において蒸発することにより濃縮する。残留物は178gであり、融点は105 ~ 106 °C (トルエン/ 石油エーテルから再結晶) であった。NMR スペクトルは上記構造と一致した。

800g(4.35 モル) の4-アミノジフェニルアミンと80g の酸で活性化したフラー土との混合物に、1025g(8.7 モル) のα-メチルスチレンを攪拌しながら窒素雰囲気下において2 時間に互り温度200 °Cで滴下する。200 °Cに1 時間保った後トルエンで稀釈し、圧力濾過器を通して混合物を濾過し、濾液を減圧下において蒸留し、先ず未反応の原料と溶媒を蒸留する。次に実質的にモノアルキル化合物から成る溜分(I) (787g)を236 ~ 255 °C/0.3ミリバールにおいて蒸留し、最後に実質的にジアルキル化合物から成る溜分II(530g)を268 ~ 288 °C/0.3~0.5 ミリバールにおいて蒸留した。

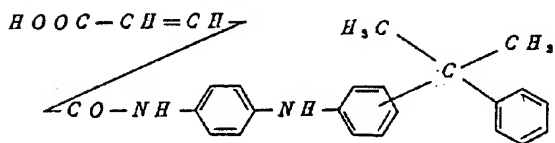
実施例 4

実施例 3の方法を用いたが、未反応の生成物を分離した後粗製物を精留せず、さらに精製することなくそのまま使用した。

老化防止剤(I) の合成

実施例 5

実施例 6

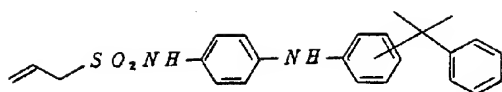


実施例 3で得られた溜分 I 151g(0.5 モル) を800 ~ 900 mlのトルエン中に溶解し、得られた溶液に35~40°Cにおいて2 時間に互りトルエン200 mlに溶解したマレイン酸無水物49g を滴下する。

炭酸ナトリウム74.4g 及びトリエチルアミン1gを。この懸濁液をさらに2 時間40°Cにおいて攪拌し、吸引濾過し、結晶をトルエンと石油エーテルで洗浄し、乾燥する。

収率: 186g、融点 179~181 °C。NMR スペクトルは上記構造と一致した。

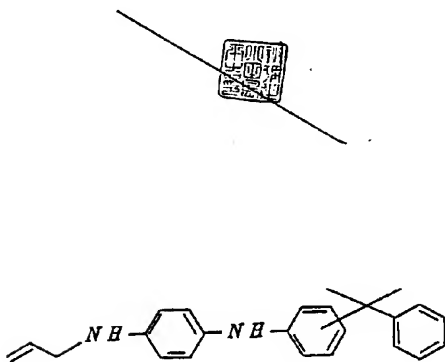
実施例 7



実施例 3から得られた溜分I 78g(0.25モル)、トリエチルアミン25g(0.25モル)、及び200 mlのトルエンから成る混合物にアリルスルホン酸塩化物35g(0.25モル)を攪拌しながら窒素雰囲気下において2 時間の間に50~60℃において加える。さらに1 時間50~60℃に保った後、沈澱を濾過し、トルエンで洗浄する。一緒にした濾液を水洗し、乾燥し、減圧下で蒸発させて濃縮する。

残留物は粘稠な褐色の液99g であり、これはNMR スペクトルによれば上記式に対応する。

実施例 8

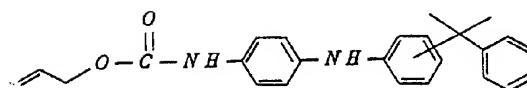


実施例3 の溜分I 151g(0.5モル)を200 mlのプロピレングリコールと混合する。1~2 時間に亘り38g(0.5 モル)の塩化アリルと水200 mlに溶解した水酸化ナトリウム20g(0.5 モル)とを100 ℃において窒素雰囲気下で攪拌しながら別の滴下漏斗から同時に滴下する。

100 ℃で1 時間攪拌した後、減圧下において大部分の溶媒を蒸留して分離し、水及びトルエンを加えこの相を分離する。有機相を数回水洗し、乾燥した後減圧下で濃縮する。

残留物は169gの暗色の樹脂でありこれは元素分析及びNMR スペクトルから上記構造と一致した。

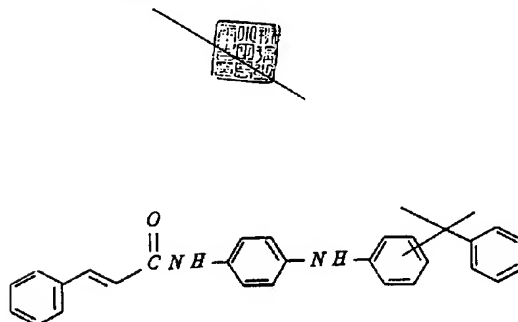
実施例 10



実施例 3で得られた溜分I 151g(0.5モル)を300 mlのトルエンに溶解する。60 g(0.5モル)のクロロ蟻酸アリルエステル及び22g(0.55モル)の水酸化ナトリウムを水50mlに溶解した溶液を別の滴下漏斗から窒素雰囲気下において攪拌しながら20~25℃において60~70分の間に加える。この混合物をさらに2~3 時間20~25℃で攪拌した後水で稀釈する。

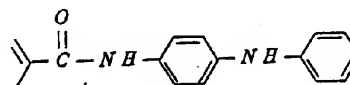
有機相を分離し、数回水で洗浄し、蒸発して濃縮する。残留物は暗色の樹脂193gであり、元素分析及びNMR スペクトルによりこれは上記式に対応することがわかった。

実施例 9



クロロ蟻酸アリルエステルの代りに桂皮酸塩化物84g(0.5 モル)を実施例8 と同様にして反応させる。水で稀釈した後、沈澱を濾過し、水及びトルエンで数回洗浄し、乾燥する。融点184~186 ℃の黄色の結晶147gを得た。元素分析の結果は上記式と一致した。

対照例 1



92g(0.5 モル)の4-アミノジフェニルアミンを実施例5 と同様にメタクリル酸塩化物と反応させる。収率95g。融点98~101 ℃。

応用例

実施例11

本発明の老化防止剤及び公知の老化防止剤を存在させ下記組成を用い、ブタジエン72重量%及びアクリロニトリル28重量%から成るNBR ゴムを加硫した。

	重量部
NBR	100.0
メルカプトシラン	1.5
沈澱シリカ	30.0
ステアリン酸	0.75
酸化亜鉛	3.0
脂肪酸及び脂肪酸エステル混合物	2.5
カ焼カオリン	30.0
粒状硫黄、80%	0.25
テトラメチルチウラムジスルフィド	2.5
ジベンゾイルチアジルジスルフィド	2.0
メルカプトベンゾチアゾール亜鉛塩	4.0
チオエーテル	10.0

48時間/40℃、真空中再乾燥 48時間/40℃

高温空気による老化

135℃、区画式炉

残留破断時伸び(%) 7日後 68.0 75.0 10.0

残留破断時伸び(%) 11日後 53.0 62.0 2.0

この測定から次のことが言える。

- (1) 米国特許第3 876 334 号に対応する老化防止剤A は抽出を行わない通常の高湿空気による老化において普通の市販の老化防止剤C よりも効果が少なく、
- (2) 通常の高湿空気による老化及び抽出後の老化においてB よりも効果が少なく、
- (3) 老化防止剤B は抽出をしない通常の高湿空気による老化においても通常の製品C よりも優れている。

特許出願人 バイエル・アクチエンゲゼルシャフ

ト

代理人 弁理士 小田島 平 吉



老化防止剤 A~C

1.5

A = 対照例 1の生成物

B = 実施例5 の生成物

C = ジスチリルジフェニルアミン

	A	B	C
ムーニィ・スコーチ	16.0	15.5	16.5
120℃、(分)			
ゲルカメーターt ₁₀ (分)	2.4	2.4	2.4
170℃ t ₁₀ (分)	3.6	3.4	3.5
加硫、20分、170℃			
標準棒II			
引張強度(MPa)	18.8	17.5	19.4
破断時伸び(%)	580.0	565.0	595.0
かたさ、室温、ショアA	60.0	59.0	59.0
高温空気による老化			
150℃、区画式炉			
残留破断時伸び(%) 3日後	90.0	100.0	97.0
残留破断時伸び(%) 5日後	82.0	70.0	67.0
燃料C 中の老化			